

E4R “Casos Prácticos de Rehabilitación Energética de Edificios”

UNA NUEVA FORMAS DE VER LA
REHABILITACIÓN ENERGÉTICA

EL PROYECTO SHERIFF

F. Javier Neila González
Dr. Arquitecto
Catedrático de Universidad

EL CARÁCTER SOSTENIBLE DE LA REHABILITACIÓN

- La **rehabilitación** supone una reducción del uso de recursos materiales al aprovecharse en gran medida los existentes.
- La **rehabilitación energética** supone añadir a la ventaja anterior el obtener un nuevo edificio con menor demanda y mayor habitabilidad

LA NECESIDAD DE REHABILITACIÓN

- Demandas y consumos actuales:
100...350 kWh/m²·año
- Nueva DB HE1
 - Demandas de acondicionamiento exigidas:
20...87 kWh/m²·año
- Directiva europea de edificios de energía casi nula
 - Demandas de acondicionamiento exigidas aproximadas:
12...52 kWh/m²·año

LA NECESIDAD DE REHABILITACIÓN

- Demandas y consumos actuales:
100...350 kWh/m²·año
- Nueva DB HE1
 - Demandas de acondicionamiento exigidas:
20...87 kWh/m²·año
- Directiva europea de edificios de energía casi nula
 - Demandas de acondicionamiento exigidas aproximadas:
12...52 kWh/m²·año

LA REHABILITACIÓN EN LA NUEVA DB HE1

- Cuando la intervención produzca **modificaciones** en las condiciones interiores o exteriores de un elemento de la envolvente térmica que **suponga un incremento de la demanda energética** del edificio, las características de este se adecuarán al DB.
- Las obras de reforma en las que **se renueve más del 25%** de la superficie total de la **envolvente térmica** final del edificio.
- Las obras destinadas a un **cambio de uso** *característico del edificio se limitará la demanda energética conjunta (calefacción y refrigeración) del edificio de manera que sea inferior a la del edificio de referencia.*

LA REHABILITACIÓN EN LA NUEVA DB HE1

- En las **obras de reforma no consideradas en los casos anteriores**, los elementos de la *envolvente térmica* que se sustituyan, incorporen, o modifiquen sustancialmente, cumplirán las limitaciones establecidas en la tabla 2.11.

Tabla 2.11 Valores máximos de transmitancias medias, U en $\text{W/m}^2\cdot\text{K}$

Tipo de cerramiento	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
<i>Muros de fachada, muros en contacto con el terreno⁽¹⁾ y suelos en contacto con el terreno⁽¹⁾</i>	1,22	0,94	0,82	0,73	0,66	0,57
<i>Cubiertas</i>	0,65	0,50	0,45	0,41	0,38	0,35
<i>Suelos sobre cámara sanitaria, en contacto con el aire exterior o en contacto con espacio no habitable</i>	-	-	0,52	0,50	0,49	0,48
<i>Huecos N/NE/NO⁽²⁾</i>	5,70	4,10	3,30	2,90	2,50	2,60
<i>Huecos S/E/O/SE/SO⁽²⁾⁽³⁾</i>	5,70	5,50	4,30	3,30	2,90	3,00

POLÍTICAS DE REHABILITACIÓN ACTUAL

- Rehabilitación poco reflexiva
- Rehabilitación basada casi exclusivamente en los periodos de amortización y retorno de la inversión
 - No se tiene en cuenta la pobreza energética
- Falta de metodologías de priorización de actuaciones
 - Estrategias
 - Edificaciones
- Falta de criterios amplios de selección de estrategias

Nos debemos plantear el reinventar los criterios de
rehabilitación

POLÍTICAS DE REHABILITACIÓN ACTUAL

- Consideraciones medioambientales
 - Reducción de la demanda, reducción de la contaminación vinculada, etc.
- Consideraciones económicas
 - Amortización y retorno de la inversión más rápidos
- Consideraciones sociales
 - Recursos de los propietarios, desalojo de la edificación, etc.

NUEVAS POLÍTICAS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA

- Consideraciones medioambientales
 - Adecuación de la soluciones a las condiciones específicas del edificio, cerramiento y lugar
- Consideraciones económicas
 - Pobreza energética, soluciones industrializadas, soluciones adaptadas al edificio.
- Consideraciones sociales
 - Actuaciones no intrusivas

PROYECTO SHERIFF

***Una nueva forma de ver la
rehabilitación energética.***

OBJETIVOS

El objetivo general del proyecto SHERIFF es **ayuda al aumento de actuaciones de rehabilitación energética de las fachadas de los edificios...**

...mediante el desarrollo de nuevas herramientas que optimicen las distintas fases de la rehabilitación energética...

...y ayuden a la toma de decisiones sobre los sistemas y procesos de rehabilitación basados en SATE más adecuados

CONSORCIO:

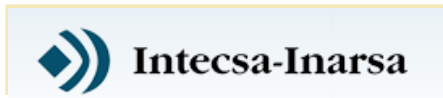
Líder del proyecto



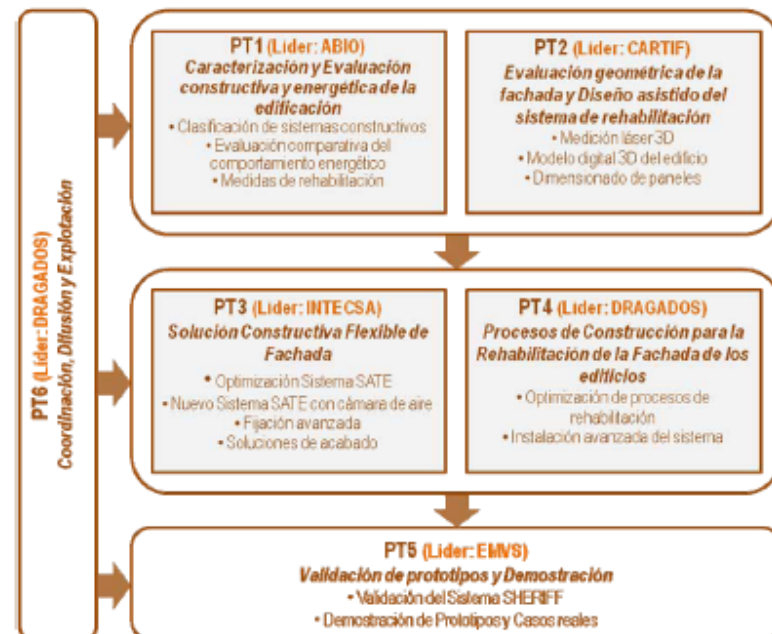
Universidad y Centro tecnológico



Empresas fabricantes, ingeniería y Emvs



PT	Título de paquete de trabajo	Líder
PT1	Herramienta para la Evaluación Constructiva y Energética de la Edificación	ABIO
PT2	Sistema de Medición Geométrica 3D de la Fachada y Diseño Asistido del Sistema de Rehabilitación	CARTIF
PT3	Solución Constructiva Flexible de Fachada	INTECSA
PT4	Procesos de Construcción para la Rehabilitación de la Fachada de los Edificios	DRAGADOS
PT5	Validación de Prototipos y Demostración.	EMVS
PT6	Coordinación, Difusión y Explotación.	DRAGADOS



PT1: Herramienta de evaluación constructiva y energética de la Edificación

PT1: Herramienta de evaluación constructiva y energética de la Edificación

TAREA 1:

E1.1. Catalogación de los sistemas constructivos de los cerramientos de fachada según su comportamiento energético

TAREA 2:

E1.2. Clasificación del comportamiento energético de las fachadas consideradas

TAREA 3:

E1.3.1. Evaluación comparativa del comportamiento energético de la fachada previo y posterior a la rehabilitación

E1.3.2. Aplicación de la evaluación comparativa sobre un caso real.

TAREA 4:

E1.4. Herramienta de medidas de rehabilitación energética en base a la evaluación

E1.1. Catalogación de los sistemas constructivos de los cerramientos de fachada según su comportamiento energético

Objetivo: Generalizar los modelos de cerramientos para su catalogación en categorías térmicamente homogéneas

PROCEDIMIENTO

- Determinar del periodo de estudio
- Obtener información de las distintas Áreas de Rehabilitación
- Realizar estudio de campo
- Realizar búsqueda documental en archivos
- Determinar el comportamiento energético de los tipos de cerramiento de fachada
- **Catalogar en categorías los cerramientos de fachada.**

1.DETERMINACIÓN DEL PERIODO DE APLICACIÓN DE LA HERRAMIENTA

Estudio de las **etapas constructivas más representativas** teniendo en cuenta:

- ::: Hitos en la normativa técnica española.
- ::: Datos obtenidos por el Instituto Nacional de Estadística.
- ::: Datos históricos relevantes.

E1.1. Catalogación de los sistemas constructivos de los cerramientos de fachada según su comportamiento energético

Antes de 1900



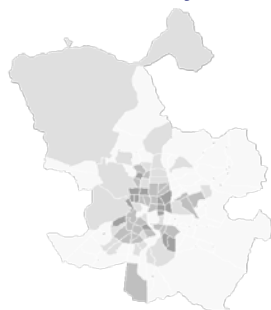
Entre 1901 y 1920



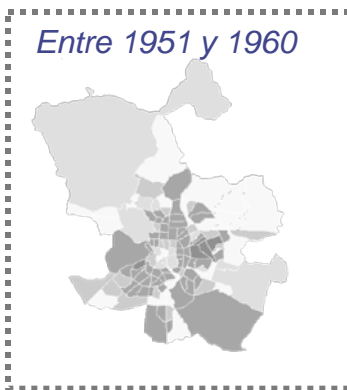
Entre 1921 y 1940



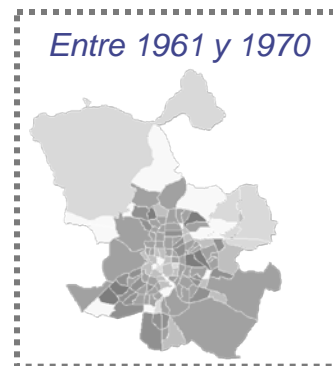
Entre 1941 y 1950



Entre 1951 y 1960



Entre 1961 y 1970



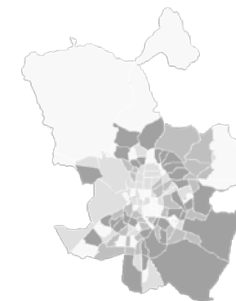
Entre 1971 y 1980



Entre 1981 y 1990



Entre 1991 y 2001



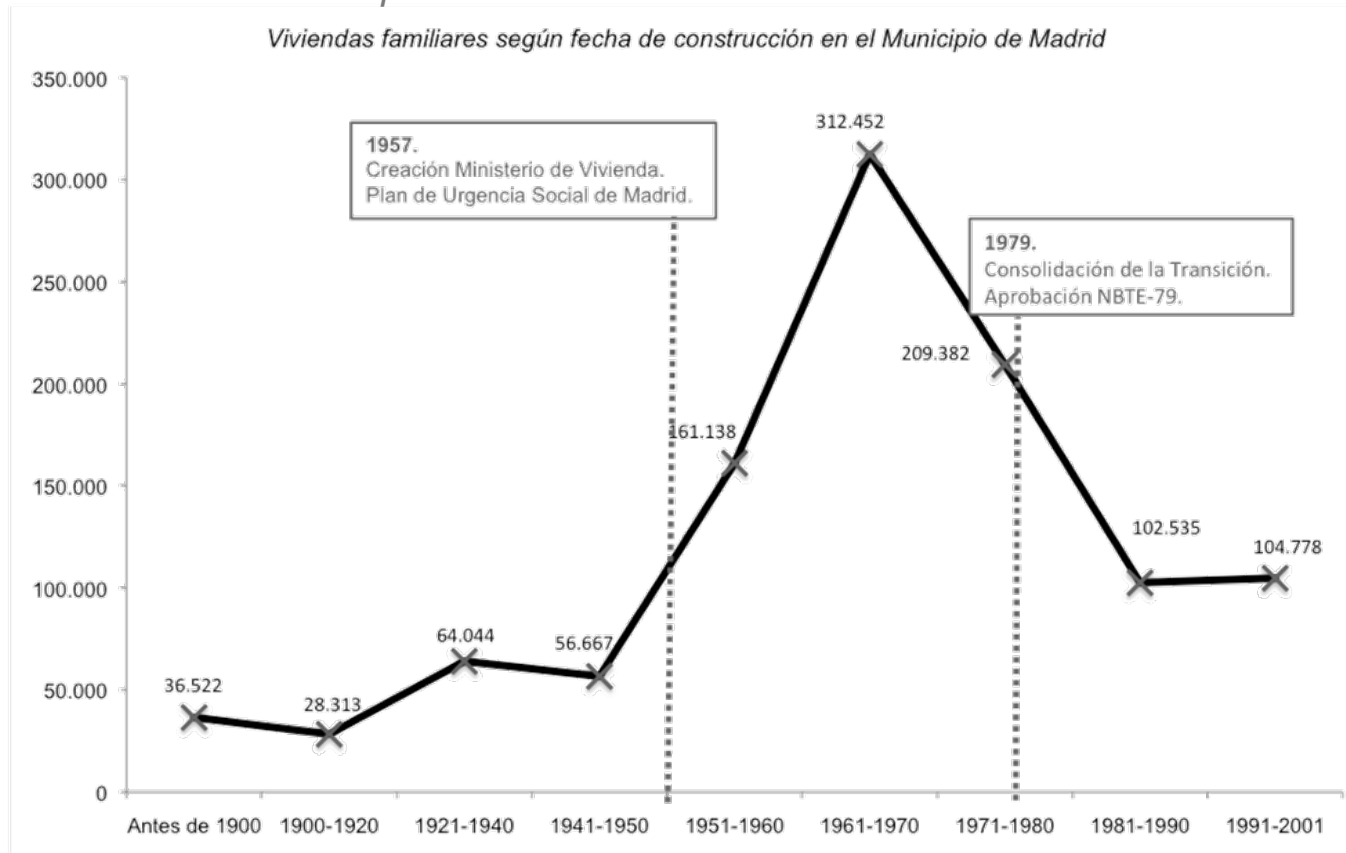
Fuente: Viviendas principales clasificadas por el año de construcción. Censo de Población y Vivienda 2001.

E1.1. Catalogación de los sistemas constructivos de los cerramientos de fachada según su comportamiento energético

::: 1979

Norma básica NBE-CT-79

Gráfica resumen del periodo seleccionado



2. METODOLOGÍA PARA LA SELECCIÓN DE TIPOLOGÍAS REPRESENTATIVAS EN LOS BARRIOS SELECCIONADOS

E1.1. Catalogación de los sistemas constructivos de los cerramientos de fachada según su comportamiento energético

1. Obtención de planos de los distritos seleccionados de estudio de Madrid con sus respectivos barrios.
2. Identificación de barrios dentro de los distritos



E1.1. Catalogación de los sistemas constructivos de los cerramientos de fachada según su comportamiento energético

5. Comprobar el año de construcción de los edificios en Catastro

6. Solicitar información en el Archivo de la Villa y en Gerencia de Urbanismo.

7. Realizar una tabla resumen con toda la información.

8. Comprobación in situ.

The screenshot displays the 'Sede Electrónica del Catastro' (Electronic Office of the Cadastre) website. The main navigation bar includes 'Inicio/Desconectar' and 'Consulta de Datos Catastrales'. The page title is 'Consulta de Datos Catastrales'. Below the title, there is a section for 'Ayuda para la búsqueda de Referencias Catastrales' (Help for searching Cadastre References), which instructs users to select either 'Referencia Catastral' or 'Localización' to obtain information about the property. The 'Referencia Catastral' option is selected, and a text input field is provided. To the right of this field, there are two notes: '(*) Campos requeridos' (Required fields) and '(**) Se requiere uno de los campos. Número 0 equivale a s/n.' (One of the fields is required. Number 0 is equivalent to s/n.). Below this, the 'Localización' (Location) section is shown, which is currently unselected. It includes a dropdown menu for 'Provincia' (Province) with the text 'Seleccione una Provincia --'. Below this is a 'Municipio' (Municipality) field. To the right of the 'Municipio' field, there is a button labeled 'Busqueda de municipios y cartografía disponible'. Below the 'Municipio' field, there are two radio buttons: 'Urbanos' (Urban) and 'Rústicos' (Rural). The 'Urbanos' radio button is selected. Under 'Urbanos', there are several input fields: 'Vía' (Road) with a dropdown menu 'Seleccione un tipo de Vía --', 'Número' (Number), 'Km' (Kilometer), 'Escalera' (Staircase), 'Planta' (Floor), and 'Puerta' (Door). Each of these fields has a corresponding 'Buscar' (Search) button. The 'Rústicos' radio button is also selected, and it has a 'Polígono' (Polygon) field and a 'Parcela' (Parcel) field, both with 'Buscar' buttons. At the bottom of the form, there are three buttons: 'Datos y Consulta Descriptiva y Gráfica', 'Cartografía', and 'Volver'.

3. ESTUDIO DE CAMPO- VISITAS EDIFICIOS EMV

E1.1. Catalogación de los sistemas constructivos de los cerramientos de fachada según su comportamiento energético

Criterios generales que debe cumplir el edificio:

Año de construcción entre 1950-1979

Edificio de vivienda colectiva

FICHA DEL EDIFICIO DE ESTUDIO

Información general

Área de rehabilitación

Dirección

Región. Zona climática

Año de construcción

Usos del edificio

Número de plantas

Número de viviendas

Configuración del edificio (torre, bloque abierto, manzana cerrada...)

Ubicación según CTE

Grado de exposición de las fachadas al exterior

(marcar lo que proceda)

Entre medianeras

En esquina

Exento

Existencia de patios

FICHA DEL EDIFICIO 1

FACHADA 1:

Orientación:

Parte opaca:

Composición constructiva:

Materiales y espesores.

FACHADA 2:

Orientación:

Parte opaca:

Composición constructiva:

Materiales y espesores.

FACHADA 3:

Orientación:

Parte opaca:

Composición constructiva:

Materiales y espesores.

FACHADA 4:

Orientación:

Parte opaca:

Composición constructiva:

Materiales y espesores.

ext. Tipo de material

Espesor

1

2

3

4

...

int

ext. Tipo de material

Espesor

1

2

3

4

...

int

ext. Tipo de material

Espesor

1

2

3

4

...

int

ext. Tipo de material

ext.

1

2

3

4

...

int

Ejemplo:

ext Tipo de material

Espesor (cm)

1 1/2 pié de ladrillo perforado

11.5

2 Enfoscado ligero de yeso

2

3 Cámara de aire

5

4 Tabique de ladrillo hueco sencillo

5

5 Enlucido de yeso

1

int

Huecos de fachada: (si hay muchos tipos distintos, definir los mayoritarios)

Dimensiones:

% de huecos en fachada:

Configuración:

Tipo de carpintería y vidrio

¿Tiene protecciones solares? Cuáles

Dimensiones:

% de huecos en fachada

Configuración:

Tipo de carpintería y vidrio

¿Tiene protecciones solares? Cuáles

Dimensiones:

% de huecos en fachada

Configuración:

Tipo de carpintería y vidrio

¿Tiene protecciones solares? Cuáles

Dimensiones:

% de huecos en fachada

Configuración:

Tipo de carpintería y vidrio

¿Tiene protecciones solares? Cuáles

E1.1. Catalogación de los sistemas constructivos de los cerramientos de fachada según su comportamiento energético

Criterios generales que debe cumplir el edificio:

Año de construcción entre 1950-1979
Edificio de vivienda colectiva

FICHA DEL EDIFICIO 2

FICHA DEL EDIFICIO DE ESTUDIO	
Información general	
Área de rehabilitación	
Dirección	
Año de construcción	
Usos del edificio	
Número de plantas	
Número de viviendas	
Configuración del edificio (torre, bloque abierto, manzana cerrada...)	
Ubicación:	
Grado de exposición de las fachadas al exterior (marcar lo que proceda)	
Entre medianeras	
En esquina	
Exento	
Existencia de patios	
Características generales de la fachada	
Parte opaca: (Descripción general de la composición constructiva de la fachada)	
Huecos: (Descripción general de la configuración de la ventana, lo más predominante)	
Características generales de los patios	
Parte opaca: (Descripción general de la composición constructiva de la fachada)	
Huecos: (Descripción general de la configuración de la ventana, lo más predominante)	
Documentación gráfica (adjuntar en un mail e indicar aquí si esta disponible la información)	
Planta general del edificio	
Planta de vivienda tipo	
Secciones del edificio	
Alzados del edificio	
Detalle constructivo de fachada	
Fotos	

BARRIOS:

::: Área de Rehabilitación de **Lavapiés**.



::: Área de Rehabilitación de **Tetuán**.



::: Área de Rehabilitación de **Pez-Luna**.



::: Área de Rehabilitación de **Ciudad de los Ángeles**.



E1.1. Catalogación de los sistemas constructivos de los cerramientos de fachada según su comportamiento energético

::: Área de Rehabilitación de Lavapiés.

Calle Zurita, 34
Orientación Noroeste
Año de construcción 1950, según ficha del catastro.



- Información facilitada por la dirección facultativa de la obra.

Criterios generales que debe cumplir el edificio:	
Año de construcción entre 1950-1979	
Edificio de vivienda colectiva	
FICHA DEL EDIFICIO DE ESTUDIO	
Información general	
Área de rehabilitación	
Dirección	calle Zurita 34 (28012) Madrid
Año de construcción	alrededor 1950
Usos del edificio	Residencial
Número de plantas	5 plantas s/rasante + 1 b/rasante
Número de viviendas	108
Configuración del edificio (bloque abierto, manzana cerrada...)	Bloque entre edificios
Grado de exposición de las fachadas al exterior (marcar lo que proceda)	
Entre medianeras	Si
En esquina	
Exento	
Existencia de patios	Si
Características generales de la fachada	
Parte opaca: (Descripción general de la composición constructiva de la fachada)	
1 pie y medio de material cerámico enfoscado y pintado	
Huecos: (Descripción general de la configuración de la ventana, lo más predominante)	
No existe una tipología predominante, existe de diversos tipos madera, aluminio,...	
Características generales de los patios	
Parte opaca: (Descripción general de la composición constructiva de la fachada)	
1 pie de material cerámico enfoscado y pintado	
Huecos: (Descripción general de la configuración de la ventana, lo más predominante)	
Zonas comunes madera y vidrio sencillo	
Viviendas no existe una tipología predominante, existe de diversos tipos pvc, aluminio,...	
Documentación gráfica (adjuntar en un mail e indicar aquí si esta disponible la información)	
Planta general del edificio	Si
Planta de vivienda tipo	Si
Secciones del edificio	
Alzados del edificio	Si
Detalle constructivo de fachada	
Fotos	Si

E1.1. Catalogación de los sistemas constructivos de los cerramientos de fachada según su comportamiento energético

::: Área de Rehabilitación de Lavapiés.



PROYECTO SHERIFF

Visita Área de Rehabilitación de Lavapiés

Localización

C/ Zurita 34, Madrid

Fecha Lunes, 19 de diciembre de 2011

12:30 – 14:00

Personas asistentes:

1. Angelina Ruiz de Temiño. Jefa de Oficina Entidad Gestora de Rehabilitación de Lavapiés.
2. Almudena Fúster. Departamento de Innovación. Dirección de Rehabilitación y Asuntos Sociales. EMVS.
3. Natividad Navarro. Arquitecto Técnico de la Oficina Entidad Gestora de Rehabilitación de Lavapiés.
4. Bernardo Lopesino. Arquitecto Técnico de la Oficina Entidad Gestora de Rehabilitación de Lavapiés.
5. Enrique Consul. Dirección Facultativa de la obra de rehabilitación del edificio de la C/ Zurita, 34.
6. Jesús Burgos. Jefe de obra de la Empresa que está realizando las obras de rehabilitación del edificio de la C/ Zurita, 34: "Crea Espacio Calidad Management".
7. Francesco Oliva. INTECSA.
8. Elena Cuerda. ABIO-UPM.
9. Marilx Pérez. ABIO-UPM.

Previamente a la visita se ha elaborado una ficha en la que se solicitaba información del edificio al Área de Rehabilitación de Lavapiés de la EMVS, que consideramos muy importante para el trabajo de clasificación que estamos desarrollando en el Grupo ABIO. Esta ficha ha sido enviada a todas las áreas que se van a visitar.

El arquitecto del edificio de la C/ Zurita 34, nos ha facilitado planos, imágenes y la ficha del edificio completada.

VISITA

C/Zurita, 34



Fig. 1 y 2 Vista exterior y vista del patio en rehabilitación.

El edificio se construye en torno a 1950. La fachada no está protegida y presenta numerosas discontinuidades, por lo que puede ser interesante estudiarla.

La intervención que se va a realizar es pintarla fundamentalmente ya que no hay presupuesto para otra cosa.

Las carpinterías originariamente eran de madera, se deduce esto por las carpinterías del patio y algunas en fachada que parecen tener la misma antigüedad. En la fachada principal en cualquier caso se encuentra múltiples variedades de carpinterías a las que cada vecino les ha agregado algún cerramiento adicional como: una segunda ventana con carpintería en aluminio, persiana enrollable y contraventana de chapa.

Aunque no son las mejores condiciones para utilizarla, ya que en media fachada está incidiendo el sol directamente y en la otra media no, con la cámara termográfica se puede observar claramente que en la caja de las persianas se produce una pérdida de calor significativa. No parece que el cambio de revestimiento en la fachada influya especialmente en el comportamiento térmico de la fachada. En cualquier caso, si se decide escoger éste edificio, habría que realizar un estudio a fondo.

A continuación se entra en el patio que también está siendo rehabilitado. Está lleno de andamios por lo que no se aprecia nada con la cámara termográfica. Se aprecian numerosas discontinuidades también en las fachadas que dan al patio, lo que nos hace plantearnos que la implantación de un sistema industrializado en estos edificios no sería sencilla.

Subimos a la cubierta que ya ha sido rehabilitada, se han incorporado 6 cm de aislamiento térmico y se ha revestido con baldosa cerámica.

Posteriormente se visitan otros 2 edificios en la calle Zurita 23 y en la calle Salitre 13.

C/Zurita, 23



Fig. 3 Fachada rehabilitada.

Edificio anterior a los años 50 (en catastro 1900). Edificio sin protección de fachada.

Accedemos al patio para observar la posibilidad de rehabilitación de éste. Es una especie de pequeña corrala en la que se accede a las viviendas a través de un corredor. Vemos la imposibilidad de actuar en él ya que el corredor posee unas dimensiones mínimas, posiblemente no cumpla ni siquiera la normativa de accesibilidad por lo que no sería viable la incorporación de aislamiento térmico.

C/Salitre, 13



Fig. 4 Edificación rehabilitada.

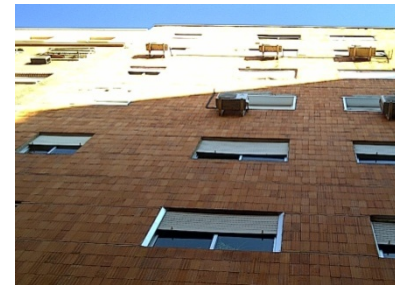
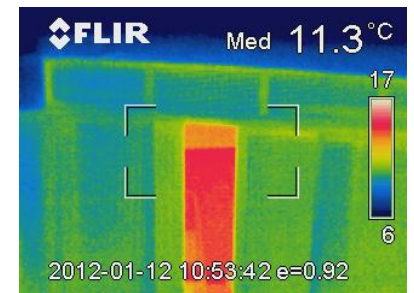
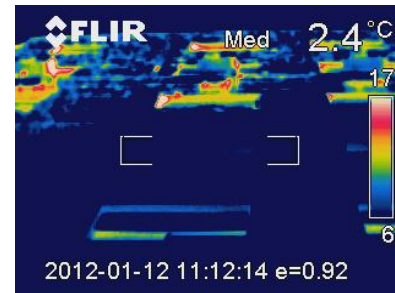
Edificio rehabilitado, construido en 1900 según catastro. La fachada está sin catalogar (se adjunta ficha de condiciones urbanísticas). Se trata de una corrala ya rehabilitada. Se ha tratado la fachada con cotegran.

E1.1. Catalogación de los sistemas constructivos de los cerramientos de fachada según su comportamiento energético

::: Área de Rehabilitación de **Tetuán**.

Calle General Yagüe, 33

Año de construcción 1974 ,según ficha del catastro



E1.1. Catalogación de los sistemas constructivos de los cerramientos de fachada según su comportamiento energético

::: Área de Rehabilitación de Tetuán.



PROYECTO SHERIFF

Visita Área de Rehabilitación de Tetuán

Localización

C/ General Yagüe 33. Madrid

Fecha jueves, 12 de enero de 2012

10:00 – 13:00

Personas asistentes:

1. Rafael Ruiz Cristina. Jefe de Oficina Entidad Gestora de Rehabilitación de Tetuán.
2. Almudena Fúster. Departamento de Innovación. Dirección de Rehabilitación y Asuntos Sociales. EMVS.
3. Laura Castillo Palacios Arquitecto técnico de la Oficina Entidad Gestora de Rehabilitación de Tetuán.
4. Marilix Pérez. ABIO-UPM.

De la oficina gestora de rehabilitación de Tetuán, nos han facilitado fotos del edificio de la calle General Yagüe 33. Además se ha hecho un recorrido por el barrio y ha surgido la posibilidad de realizar una segunda visita, ya que se encontraron otras edificaciones con posibilidades de ser estudiadas.

Se ha enviado la ficha a la oficina de rehabilitación y estamos a la espera de recibirla. Es de destacar que la información que se recoge en esta ficha es importante para el trabajo de clasificación que estamos desarrollando en el Grupo ABIO.

VISITA

C/ General Yagüe 33



Fig. 1 y 2 Vista exterior y vista del patio.

Según la sede electrónica de catastro el edificio data de 1974. Es un edificio manzana cerrada con patio hacia la medianera. De sus tres fachadas dos son bastante homogéneas y la tercera presenta balcones. Por su variabilidad de los huecos puede ser interesante estudiarla.

La comunidad ha manifestado el interés de realizar una rehabilitación completa.

Las carpinterías son en madera (las originales) o aluminio, la mayoría de las viviendas han tenido problemas con los cercos y algunos los han modificado. Los balcones se conservan en su mayoría sin cerrar, aunque varía el tipo de carpintería. Los huecos de los patios han sido generalmente modificados y hay varios tipos de cerramiento, carpintería de aluminio con vidrio liso, carpintería de hierro con vidrio texturizado y solo las plantas bajas conservan la apertura total. Todos los huecos presentan como protección solar la persiana enrollable.

En los muros solo se pudo ver que hacia el exterior tiene una pieza cerámica sujeta al muro con mortero, se desconoce la composición interna.

Aun si la imagen se ve afectada por la incidencia de sol en la fachada, con la cámara termográfica se puede observar cómo se produce una pérdida de calor significativa en los huecos de las ventanas. No parece que el cambio de revestimiento en la fachada influya especialmente en el comportamiento térmico de la fachada. En cualquier caso, si se decide escoger éste edificio, habría que realizar un estudio a fondo. (Ver fig.3)

En el patio (de forma irregular) se pudo apreciar con la cámara termográfica como se escapa el calor por los huecos y cercos de la ventana. (Ver fig.4)

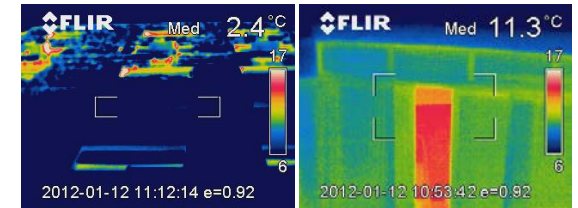


Fig. 3 Termografía y vista de fachada.



Fig. 4 Termografía y vista de patio.

Subimos a la cubierta pero esta al parecer no presenta ningún problema y además no es de común uso para la comunidad.

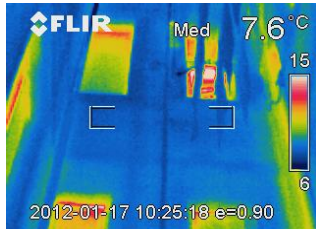
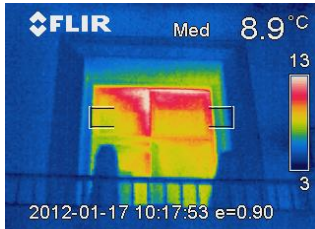
Posteriormente se visitaron otros edificios y surgió la posibilidad de volver al barrio para visitar otros edificios, como:

Calle de Pedro Teixeira 4.



Fig. 5 Edificación de 1958 y actualmente en rehabilitación.

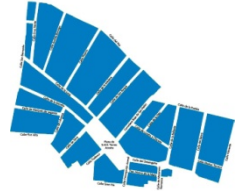
E1.1. Catalogación de los sistemas constructivos de los cerramientos de fachada según su comportamiento energético



::: Área de Rehabilitación de **Pez-Luna**.

Calle de la Madera, 7

Año de construcción 1900, según ficha del catastro



Criterios generales que debe cumplir el edificio:

Año de construcción entre ~~1950-1979~~ 1850-1920

Edificio de vivienda colectiva

FICHA DEL EDIFICIO DE ESTUDIO

Información general

Área de rehabilitación
Dirección
Año de construcción
Usos del edificio
Número de plantas
Número de viviendas
Configuración del edificio (torre, bloque abierto, manzana cerrada...)
Ubicación:

PEZ-LUNA ARCH.
C/ MADERA n.º 7
1850 APROX.
VIVIENDAS Y OFICINAS
SOT + BAJA + 4 + BAJO CUB
9 y 2 LOCALES
ENTRE MEDIANERAS
ENTRE DOS EDIFICIOS
DE VIVIENDAS.

Grado de exposición de las fachadas al exterior (marcar lo que proceda)

Entre medianeras
En esquina
Exento
Existencia de patios

☒ X

DOS PATIOS

Características generales de la fachada

Parte opaca: (Descripción general de la composición constructiva de la fachada)

DOS PIES Y MOLO DE LADRILLO HACIENDO EN PLANTA BAJA Y PRIMERA -> PIE Y MOLO EN 2ª Y 3ª, y 1 pie en cuarta y quinta

Huecos: (Descripción general de la configuración de la ventana, lo más predominante)

CARPINTERIA DE MADERA CON VIDRIO SENCILLO + FRONTALS DE MADERA.

Características generales de los patios

Parte opaca: (Descripción general de la composición constructiva de la fachada)

MURO DE LADRILLO + ENTESADO + PINTURA POCRA

Huecos: (Descripción general de la configuración de la ventana, lo más predominante)

DOBLE HOJA DE MADERA + VIDRIO SENCILLO

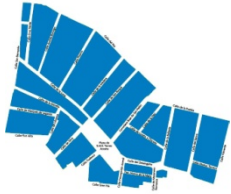
Documentación gráfica (adjuntar en un mail e indicar aquí si esta disponible la información)

Planta general del edificio
Planta de vivienda tipo
Secciones del edificio
Alzados del edificio
Detalle constructivo de fachada
Fotos

SI (FORMA PAPER)
SI
NO
SI
NO
SI

E1.1. Catalogación de los sistemas constructivos de los cerramientos de fachada según su comportamiento energético

::: Área de Rehabilitación de Pez-Luna.



PROYECTO SHERIFF

Visita Área de Rehabilitación área Pez- una

Localización

C/ Madera 7, Madrid

Fecha martes, 12 de enero de 2012

10:00 – 13:00

Personas asistente:

1. Marian Ferreira Romero Jefe de Oficina Entidad Gestora de Rehabilitación de Tetuán.
2. Almudena Fúster. Departamento de Innovación. Dirección de Rehabilitación y Asuntos Sociales. EMVS.
3. Alicia xxx Arquitecto técnico de la Oficina Entidad Gestora de Rehabilitación de Tetuán.
4. Miguel Carrero Novillo, DRAGADOS
5. José M. Llamas CARTIF
6. Francesco Oliva. INTECSA.
7. Jordi Guivernau, ROCKWOOL
8. Marlix Pérez. ABIO-UPM.

La oficina de rehabilitación área Pez - Luna, nos ha facilitado la ficha con información del edificio en rehabilitación, la cual recoge información descriptiva de la edificación. Además se ha visitado una de las edificaciones ya rehabilitadas.

Al finalizar el recorrido se ha realizado una pequeña reunión en la que se han efectuado diversos comentarios sobre algunas dificultades que se encuentran en la aplicabilidad del sistema en todo tipo de edificaciones a rehabilitar, como es el caso de las edificaciones de fachada protegida con patios protegidos o no. Tipología muy común tanto en el área de rehabilitación de Lavapiés como en la de Pez – Luna.

VISITA

C/ Madera 7



Fig. 1, 2 y 3 Vista exterior y de los patios.

Esta edificación que data entre 1850 y 1920, se encuentra actualmente en rehabilitación. Su uso es mayormente de vivienda, aunque presenta dos locales comerciales en planta baja y otras plantas que funcionan en conjunto con la planta baja. Ubicado entre medianeras, presenta dos patios, en uno de ellos se ha ubicado un ascensor.

A nivel general los muros están compuestos por dos pies y medio de ladrillo en planta baja y primera; pie y medio de ladrillo, en segunda y tercera planta; y de un pie de ladrillo en cuarta y quinta planta. La planta baja exterior presenta un recubrimiento en piedra o granito. Y en los patios los muros están compuestos por un pie de ladrillo, enfoscado y pintura pétreo.

Las carpinterías son mayormente de madera con vidrio sencillo. Las protecciones solares hacia la fachada exterior son muy variadas, se encuentran contraventanas internas, fraileros metálicos y persianas enrollables con la caja a la vista o no.

Hacia los patios las ventanas presentan gran variabilidad de dimensiones. Entre las protecciones solares se encuentran contraventanas, persianas venecianas de madera, persianas enrollables de PVC.

Aun si alguna imagen se ve afectada por la incidencia de sol en la fachada, con la cámara termográfica se puede observar cómo se produce una pérdida de calor significativa en los huecos de las ventanas.

En el primer patio (de forma convencional) se pudo apreciar con la cámara termográfica como se escapa el calor por los huecos y por las tuberías aun si están aisladas. (Ver fig.5)

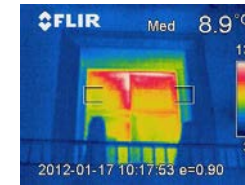


Fig. 4 Termografía y vista de fachada.

En el segundo patio (de forma geométrica convencional) no se puede apreciar claramente, debido a la posición del sol, cómo influye en el comportamiento térmico de la fachada la aplicación de COTETERM o no. (Ver fig.6)

La cubierta no es visitable pero, subimos a hasta la buhardilla para observar parte de la cubierta y el patio, la cubierta se encuentra actualmente en obra de rehabilitación.

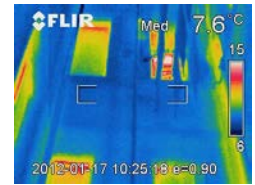
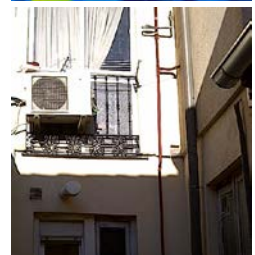
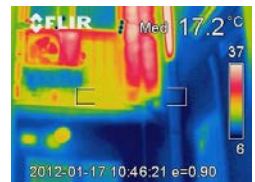
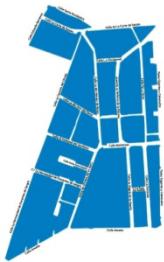


Fig. 5 Termografía y vista de patio.



::: Área de Rehabilitación de Ciudad de los Ángeles.
Varias ubicaciones
Construcciones entre los años 1950y 1983,según ficha del catastro.



Dirección de Rehabilitación y Servicios Sociales
Oficina de Rehabilitación de Ciudad de los Ángeles



Dirección de Rehabilitación y Servicios Sociales
Oficina de Rehabilitación de Ciudad de los Ángeles



Dirección de Rehabilitación y Servicios Sociales
Oficina de Rehabilitación de Ciudad de los Ángeles

Propuesta de edificios para estudio de la
envolvente dentro del proyecto SHERIFF

1. C/ La Alegría de la Huerta, 5

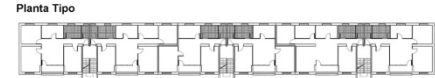
Tipología (según Plan Especial)
(R) Bloque lineal de 5 alturas (4 plantas + baja) de planta rectangular con una distribución de dos viviendas por planta, formando edificios de tres portales con el núcleo de escaleras de acceso situado en la parte central de fachada de cada portal.

Estructura
Muros de carga de fábrica de ladrillo

Orientación (según CTE)
Sur

Características de la envolvente
Fachada: Fábrica de ladrillo de una hoja, sin aislamiento ni cámara de aire
Carpinterías: diversidad tipológica, predominando las de aluminio o acero (originales) con acristalamiento sencillo.
Cubierta: Placas de fibrocemento sobre tabiquillos de fábrica, ventilada

Accesibilidad
Sin Ascensor (5 plantas)



Fotografías



Ilustración 1: Fachada posterior y cubierta

Consideraciones generales
Se trata de un edificio de una tipología atípica en Ciudad de los Ángeles, presenta numerosos problemas derivados de la falta de aislamiento térmico, en especial condensaciones y falta de confort en el interior de las viviendas. El interés para el estudio radica en la tipología, las características de la fachada y su sistema constructivo, además de alojar a personas con los niveles de renta más bajos existentes en el Área de Rehabilitación.
Tanto el estado de la tramitación como el equipo de arquitectura que procederá a la rehabilitación facilitan el estudio y la consiguiente toma de datos.

Estado de la tramitación
Proyecto de rehabilitación aprobado por la Oficina de Rehabilitación de Ciudad de los Ángeles.
Solicitud de licencia de obras efectuada y en tramitación.
Previsión de obras
Comienzo en el primer trimestre de 2012.
Duración estimada de 12 meses (según consta en proyecto)

Fotografías



Ilustración 2: Fachada Principal



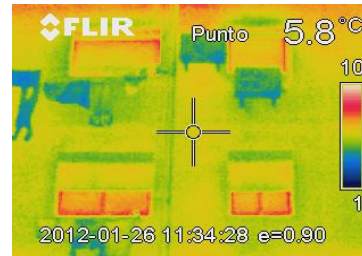
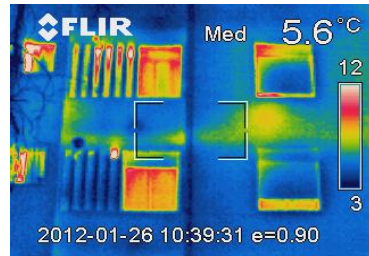
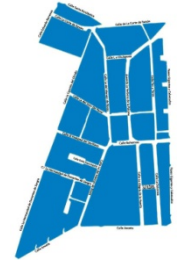
Ilustración 3: Fachada posterior

Consideraciones generales
Es un edificio que pertenece a una de las tipologías más habituales en Ciudad de los Ángeles, pero con una orientación no habitual. El interés para el estudio radica precisamente en la orientación al ser la más desfavorable de ellas, por lo que las características de la envolvente deberían ser consideradas de manera especial.







Estado de la tramitación
Proyecto de rehabilitación aprobado por la Oficina de Rehabilitación de Ciudad de los Ángeles.
Concedida la licencia de obras.

E1.1. Catalogación de los sistemas constructivos de los cerramientos de fachada según su comportamiento energético

::: Área de Rehabilitación de **Ciudad de los Ángeles**.



E1.1. Catalogación de los sistemas constructivos de los cerramientos de fachada según su comportamiento energético

VISITADO	Barrio	Ubicación	Orientación	Año	Tipología	Estructura	Fachadas	Carpinterías	Cubierta	Accesibilidad	Estado de la tramitación	Previsión de obra
Ciudad de los Ángeles Periferia sur												
1		C/ Alegría de la Huerta, 5	Sur	1972	Bloque lineal de 5 alturas (4 plantas + baja) de planta rectangular con una distribución de dos viviendas por planta, formando edificios de tres portales con el núcleo de escaleras de acceso situado en la parte central de fachada de cada portal.	Muros de carga de fábrica de ladrillo	Fábrica de ladrillo de una hoja, sin aislamiento ni cámara de aire	Predomina las de aluminio o acero (originales) con acristalamiento sencillo.	Placas de fibrocemento sobre tabiquillos de fábrica, ventilada	Sin Ascensor (5 plantas)	Proyecto de rehabilitación aprobado. Solicitud de licencia de obras efectuada y en tramitación.	Primer trimestre 2012
2		C/ La Corte del Faraón, 22	Oeste	1964	Bloque lineal de 5 alturas (4 plantas + baja) de planta rectangular con una distribución de dos viviendas por planta, formando edificios de dos portales con el núcleo de escaleras de acceso situado en la parte central de fachada	Pórticos de hormigón armado, con 2 crujeas paralelas a fachada principal y cimentación a base de zapatas aisladas	Doble Hoja de fábrica de ladrillo, sin aislamiento, enfoscado y pintado.	Predominan las de aluminio con acristalamiento sencillo.				Primer trimestre 2012 (puede tener retraso)
3		C/ Pan y Toros, 20	Norte	1952			Muros de doble hoja, compuesta por hoja de hormigón sin armar, y sin finos, enfoscado y pintado con cámara de aire sin aislamiento e interior con tabicón de ladrillo hueco guarnecido y enlucido.	Predominan las de aluminio con acristalamiento sencillo.				Segundo trimestre 2012
4		C/ La Verbena de la Paloma, 24	Sur	no está en catastro				Predominan las de aluminio con acristalamiento sencillo.				Tercer trimestre 2012
5		C/ La Dolorosa, 15	Oeste	1963			Muros de una hoja de hormigón sin armar, con cámara de aire solamente en algunas viviendas y sin aislamiento térmico, enfoscadas y pintadas al exterior.	Predominan las de aluminio con acristalamiento sencillo.				Primer / segundo trimestre 2012
6		C/ Anoeta, 48	Sureste	1983			Muros de dos hojas de fábrica de ladrillo, compuestas por una hoja exterior de 1/4 pie de fábrica de ladrillo visto al exterior, cámara de aire, aislamiento térmico y tabicón interior de ladrillo hueco sencillo	Predominan las de aluminio con acristalamiento sencillo				Primer / segundo trimestre 2012

4. INFORMACIÓN DE LAS ADMINISTRACIONES PUBLICAS:

- Archivos de la Villa (1950 a 1964)
- Gerencia de Urbanismo (1965 a 1979)

E1.1. Catalogación de los sistemas constructivos de los cerramientos de fachada según su comportamiento energético

∴ Archivos de la Villa (1950 a 1964)

∴ Gerencia de Urbanismo (1965 a 1979)

Expedientes solicitados: 91

Expedientes solicitados: 98

DISTRITO		BARRIO	Nº TIPOLOGÍAS	EXP. SOLICITADOS	CONTESTADOS
91+98=189					
1	SALAMANCA	GUINDALERA	3/7	17	3
2	CHAMARTIN	PROSPERIDAD	4/6	12	5
3	TETUAN	CUATRO CAMINOS	3/8	14	4
4	FUENCARRAL	EL PILAR	7/8	14	10
5	LA LATINA	ALUCHE	5/9	16	7
		LUCERO	3/8	19	5
		PUERTA DEL ANGEL	4/7	14	4
		LAS AGUILAS	5/7	16	5
6	CARABANCHEL	VISTA ALEGRE	3/6	9	3
7	CIUDAD LINEAL	VENTAS	1/7	10	1
		PUEBLO NUEVO	5/6	14	6
8	VILLAVERDE	LOS ÁNGELES	0/8	12	
9	HORTALEZA	PINAR DEL REY	5/6	13	8
		CANILLAS	3/6	12	3

... Primera fase de la Catalogación

PARTE OPACA DEL CERRAMIENTO			
	0	0.	INFORMACIÓN INSUFICIENTE
1HOJA	1	1.1	1PIÉ MACIZO LCV
LADRILLO	2	1.2	1PIÉ LHD ENFOSCADO
	3	1.3	1PIÉ MACIZO LCV EN PLANTAS 4 Y 5 LHD
HORMIGÓN	4	1.4	HORMIGÓN SIN ARMAR 30CM
2HOJAS	5	2.1.a	1 PIÉ LCV MACIZO+CA 3-6CM+TAB LHD
1 PIÉ	6	2.1.b	1PIÉ LCV MACIZO+ CA 3-6CM+TAB LHS
	7	2.2	1 PIÉ LCV PERFORADO+1CM MORTERO+3CM RASILLA+1CM YESO
2HOJAS	8	3.1	1/2 PIÉ LCV MACIZO+CA 3-6CM+TAB LHS
1/2 PIÉ	9	3.2	1/2 PIÉ LCV MACIZO+CA 3-6CM+1/2 PIÉ LHD
	10	3.3	1/2 PIÉ LCV MACIZO+CA 3-6CM+TAB RASILLA
	11	3.4	1/2PIÉ LHD+CA 3-6CM+TABIQUE LHS
	12	3.5	1/2PIÉ LHD+CA 3-6CM+TABICÓN LHD
	13	4.1	1/2 PIÉ LCV MACIZO SILICO-CALCÁREO +CA 3-6CM+TABIQUE LHS
	14	4.2	1PIÉ LCV MACIZO SILICO -CALCÁREO+ CA 3-6CM+TAB LHS
2HOJAS	15	5.1.A	1/2 PIÉ LCV MACIZO+CA 3-6CM+AISL.TER 3-5 CM+ TABICÓN LHD
AISLAMIENTO	16	5.1.B	1/2 PIÉ LCV MACIZO+CA 3-6CM+AISL.TER >5 CM+ TABICÓN LHD
	17	5.2	1/2 PIÉ LCV MACIZO+CA 3-6CM+AISL.TER 3-5 CM+TAB. LHS
	18	5.2	1/2 PIÉ LCV MACIZO+CA 3-6CM+AISL.TER >5 CM+TAB. LHS

... Primera fase de la Catalogación

PARTE TRASLÚCIDA DEL CERRAMIENTO

	VIDRIO
Código	Denominación
V.1.1	SENCILLO
V.2.1	DOBLE (4-6-4)

	CARPINTERÍA
Código	Denominación
C.1.1	MADERA DE PINO
C.2.1	METÁLICA ALUMINIO/ACERO

	PROTECCIÓN SOLAR
Código	Denominación
PS.1.1	PERSIANAS ENROLLABLES DE MADERA
PS.1.2	PERSIANAS ENROLLABLES DE PLÁSTICO
PS.1.3	PERSIANAS METÁLICAS CORREDERAS
PS.2.1	FRAILERO DE MADERA DE PINO/CONTRACHAPADO 4MM
PS.2.2	LAMAS FIJAS MADERA CORREDERAS
PS.3.1	CELOSIA LAMAS METÁLICAS
PS.3.2	CELOSIA PIEZAS CERÁMICAS

:: Segunda y tercera fase de la catalogación

Elaboración de una tabla resumen con los porcentajes de cada tipo de cerramiento encontrados **permitirá eliminar** los casos anecdóticos

PARTE OPACA DEL CERRAMIENTO			
		%	Transmitancia térmica (W/m²K)
F.1.1	1PIÉ MACIZO LCV	15.8%	2,21
F.1.2	1PIÉ LHD ENFOSCADO	5.3%	1,05
F.1.3	HORMIGÓN SIN ARMAR 30CM	1.8%	3,13
F.2.1.a	1 PIÉ LCV MACIZO+CA 3-6CM+TAB. LHD	1.8%	1,09
F.2.1.b	1PIÉ LCV MACIZO+ CA 3-6CM+TAB. LHS	7.0%	1,22
F.2.2	1 PIÉ LCV PERFORADO+1CM MORTERO+3CM RASILLA+1CM YESO	1.8%	1,84
F.3.1	1/2 PIÉ LCV MACIZO+CA 3-6CM+TAB LHS	36.8%	1,49
F.3.2	1/2 PIÉ LCV MACIZO+CA 3-6CM+1/2 PIÉ LHD	7.0%	1,30
F.3.3	1/2 PIÉ LCV MACIZO+CA 3-6CM+TAB. RASILLA	1.8%	1,77
F.3.4	1/2PIÉ LHD+CA 3-6CM+TABIQUE LHS	3.3%	1,10
F.3.5	1/2PIÉ LHD+CA 3-6CM+TABICÓN LHD	1.8%	0,99
F.4.1	1/2 PIÉ LCV MACIZO SILICO-CALCÁREO +CA 3-6CM+TABIQUE LHS	5.3%	1,56
F.4.2	1PIÉ LCV MACIZO SILICO-CALCÁREO+ CA 3-6CM+TAB LHS	1.8%	1,27
F.5.1.a	1/2 PIÉ LCV MACIZO+CA 3-6CM+AISL.TER 3-5 CM+ TABICÓN LHD	1.8%	0,47
F.5.1.b	1/2 PIÉ LCV MACIZO+CA 3-6CM+AISL.TER >5 CM+ TABICÓN LHD		0,35
F.5.2.a	1/2 PIÉ LCV MACIZO+CA 3-6CM+AISL.TER 3-5 CM+TAB. LHS		0,49
F.5.2.b	1/2 PIÉ LCV MACIZO+CA 3-6CM+AISL.TER >5 CM+TAB. LHS		0,36
	Poca o nula información	3.3%	

... Segunda y tercera fase de la catalogación

VIDRIO				
	Denominación	%	Transmitancia térmica*	Factor solar (g)*
V.1.1	SENCILLO	37	5,7 W/m2K	0,83
V.2.1	DOBLE (4-6-4)	47.2	3,3 W/m2K,	0,75
	Poca o nula información	15.8		

CARPINTERÍA			
	Denominación	%	Transmitancia térmica*
C.1.1	MADERA DE PINO	17.5	2,0 W/m2K
C.2.1	METÁLICA ALUMINIO/ACERO	75.5	5,7 W/m2K
	Poca o nula información	7	

* Datos obtenidos de " soluciones de acristalamiento y cerramiento acristalado". 2008. IDAE

PROTECCIÓN SOLAR		
	Denominación	%
PS.1.1	PERSIANAS ENROLLABLES DE MADERA	14
PS.1.2	PERSIANAS ENROLLABLES DE PLÁSTICO	14
PS.1.3	PERSIANAS METÁLICAS CORREDERAS	3.5
PS.2.1	FRAILERO DE MADERA DE PINO/CONTRACHAPADO 4MM	10.5
PS.2.2	LAMAS FIJAS MADERA CORREDERAS	1.75
PS.3.1	CELOSIA LAMAS METÁLICAS	1.75
PS.3.2	CELOSIA PIEZAS CERÁMICAS	3.5
	Poca o nula información	47.5

... Cuarta fase de la Catalogación

Los cerramientos de fachada se **catalogan** en los siguientes tipos en función de su mayor presencia:

F.1.1. Muro de 1 pie ladrillo macizo cara vista.

15.8% Transmitancia térmica: **2,21** W/M²k

F.1.2. Muro de 1 pie ladrillo hueco doble + Enfoscado

5.3% Transmitancia térmica: **1,05** W/m²K

F.2.1.b Muro de 1 pie ladrillo macizo cara vista + cámara de aire no ventilada+ ladrillo hueco sencillo

7.0% Transmitancia térmica: **1,22** W/m²K

F.3.1. Muro de 1/2 pie ladrillo macizo cara vista + cámara de aire no ventilada+ ladrillo hueco sencillo

36.8% Transmitancia térmica: **1,49** W/m²K

F.3.2. Muro de 1/2 pie ladrillo macizo cara vista + cámara de aire no ventilada+ ladrillo hueco doble

7,0% Transmitancia térmica: **1,30** W/m²K

F.4.1. Muro de 1/2 pie ladrillo macizo cara vista silicocalcáreo + cámara de aire no ventilada+ ladrillo hueco sencillo

5,3% Transmitancia térmica: **1,56** W/m²K

::: Cuarta fase de la Catalogación

Los cerramientos de fachada se **catalogan** en los siguientes tipos en función de su mayor presencia:

Mediante un procedimiento de identificación, a todos los edificios a rehabilitar se asignará uno de los tipos prefijados.

Las soluciones que proporcionará la herramienta para cumplir el objetivo de rehabilitación se adaptarán a cada tipo catalogado

... Cuarta fase de la Catalogación

Los vidrios se clasifican en dos grupos:

V1.1. Vidrios sencillos

V.2.1 Vidrios dobles

Las carpinterías se clasifican en dos grupos:

C.1.1 Carpinterías metálicas

C.2.1 Carpinterías de madera

Las protecciones solares se clasifican en tres grupos:

P.S.1 Persianas

P.S.2 Lamas

P.S.3 Celosías

Todos los huecos a rehabilitar se identificarán con una combinación de los tipos prefijados.

Las soluciones que proporcionará la herramienta para cumplir el objetivo de rehabilitación se adaptarán a cada tipo catalogado

Clasificación del comportamiento energético de las fachadas consideradas

Estudio climatológico

1. DATOS:

- Selección de ciudades por zonas climáticas de CTE y latitudes
- Obtención de los datos climáticos

2. HERRAMIENTAS DE EVALUACIÓN:

- Diagrama climático de Olgyay
- Diagrama de isopletas
- Grafica de incidencia solar en superficie verticales según la orientación
- Carta solar estereográfica con ángulos de incidencia solar.

En base a las herramientas de evaluación se identificará toda España con alguna de las ciudades seleccionadas.

::: Selección de ciudades para cada zona de CTE.

C.T.E.



Grupo CTE	A		B		C				D			E
Zona CTE	A4	A3	B4	B3	C4	C3	C2	C1	D3	D2	D1	E1
Ciudad	ALMERIA	MALAGA	SEVILLA	VALENCIA	CACERES	GRANADA	BARCELONA	OVIEDO	MADRID	VALLADOLID	PAMPLONA	LEON
Latitud	36°50'35"	36°40'00"	37°21'55"	39°28'48"	39°28'20"	37°11'24"	41°17'49"	43°21'13"	40°24'40"	41°39'00"	42°46'06"	42°35'03"
Altitud	20m	7m	8m	11m	405m	570m	6m	336m	667m	845m	452m	916
Nombre estación	Almería aeropuerto	Málaga aeropuerto	Sevilla tablada Sevilla aeropuerto	valencia	Cáceres carretera Trujillo	granada aeropuerto	Barcelona aeropuerto Prat de	Oviedo el Cristo	Madrid retiro	Valladolid Villanubla	Pamplona Noai	León virgen del camino
Código	6297	6155A	5783	8416	3469	5530E	0076	1249I	3195	2422	9262	2661
Indicativo sinóptico	63250	8482	8391	8285	8261	8419	8181	8015	8222	8141	8085	8055

::: Estudio climatológico

Estudio de necesidades



Condiciones climatológicas

Localidad Madrid
Latitud 40°24'40" N
Longitud 03°40'41" W
Altitud 667 m.
Zona C.T.E. D3
Indicativo 8222

Ubicación



Datos climatológicos

temperatura				precipitación		humedad		soleamiento		viento		días de				Número medio mensual/ anual de días de temperatura máxima >= 25°C	Número medio mensual/ anual de días de temperatura máxima >= 30°C					
Mes	Media mensual/anual de las temperaturas máximas diarias (°C)	Media mensual/anual de las temperaturas mínimas diarias (°C)	Temperatura media mensual/anual (°C)	Oscilación	Precipitación media (mm)	Precipitación mínima - máxima (mm)	Humedad relativa máxima (%)	Humedad relativa mínima (%)	Humedad relativa media (%)	Oscilación	Número medio mensual/ anual de horas de sol	Número medio mensual/ anual de radiación W/m2	Número medio mensual/ anual de días despejados	Número medio mensual/ anual de días nubosos	Número medio mensual/ anual de días cubiertos	Recorrido del viento mensual/ anual (km)	Racha de viento máxima en el mes/año (Dirección en grados y Velocidad en km/h)	Número medio mensual/ anual de días de niebla	Número medio mensual/ anual de días de nieve	Número medio mensual/ anual de días de helada		
Enero	9,7	2,6	6,1	7,1	37	0 - 121	91	56	71	35	148	2501	8	14	9	5535	N	83	5	1	6	
Febrero	12	3,7	7,9	8,3	35	0 - 88	87	49	65	38	157	3397	6	15	8	5606	SE	85	4	1	3	
Marzo	15,7	5,6	10,7	10,1	26	0 - 66	76	39	54	37	214	4465	7	17	7	6751	O	83	2		1	
Abril	17,5	7,2	12,3	10,3	47	7 - 119	78	39	55	39	231	5663	5	16	9	6713	O	94	1		2	
Mayo	21,4	10,7	16,1	10,7	52	5 - 132	77	39	54	38	272	6670	4	19	8	6575	N	77			8	
Junio	26,9	15,1	21	11,8	25	0 - 60	67	32	46	35	310	7510	8	18	4	6330	O	81			20	
Julio	31,2	18,4	24,8	12,8	15	0 - 53	58	27	39	31	359	7952	16	14	1	6508	SE	101			29	
Agosto	30,7	18,2	24,4	12,5	10	0 - 56	60	28	41	32	335	6767	14	16	2	6193	SO	103			29	
Septiembre	26	15	20,5	11,0	28	0 - 169	71	36	50	35	261	5323	9	18	3	5517	O	79			19	
Octubre	19	10,2	14,6	8,8	49	0 - 192	85	48	64	37	198	3766	6	18	7	5560	N	80	1		2	
Noviembre	13,4	6	9,7	7,4	56	0 - 198	90	55	70	35	157	5323	7	14	8	5332	N	79	5		1	
Diciembre	10,1	3,8	7	6,3	56	0 - 139	92	60	74	32	124	2320	7	13	11	5570	SO	88	6	1	4	
Año	19,4	9,7	14,6	9,7	436	260	77,7	42,3	57	35,3	2769	5138	97	190	78	72995	SO	103	24	4	16	109

Climograma de Bienestar Adaptado de Olgay

Diagrama climático de Olgay

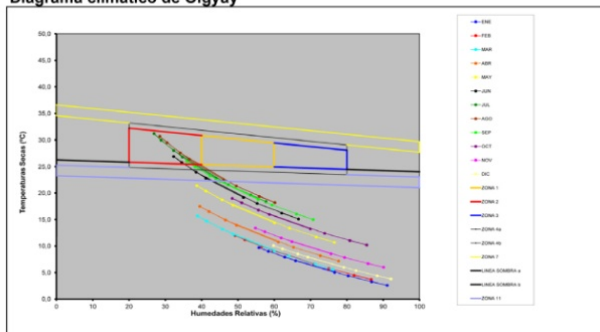
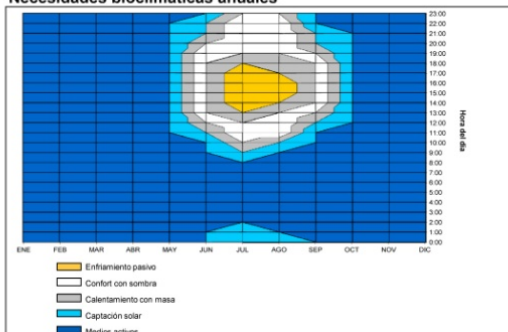
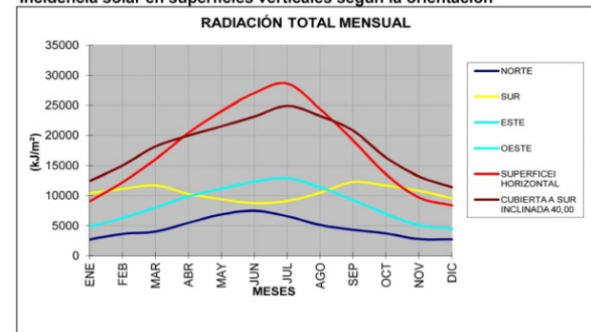


Diagrama de Isopletas

Necesidades bioclimáticas anuales



Incidencia solar en superficies verticales según la orientación



::: Estudio climatológico

Estudio de sombreadamiento



MADRID, FICHA 2



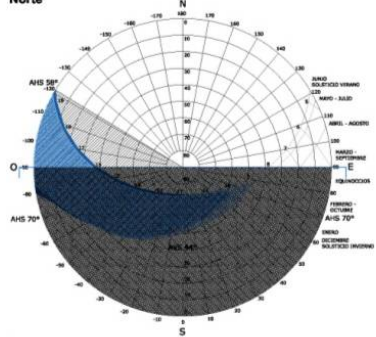
GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE ECONOMÍA Y COMPETITIVIDAD

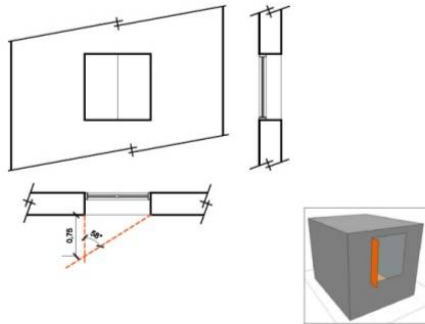
Soleamiento de huecos

Carta solar estereográfica

Norte

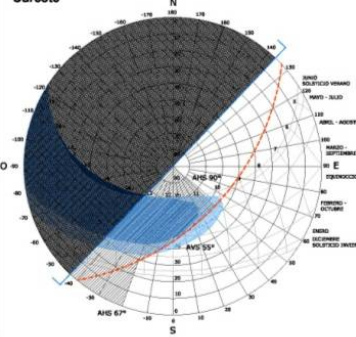


Ángulos de sombra requerida

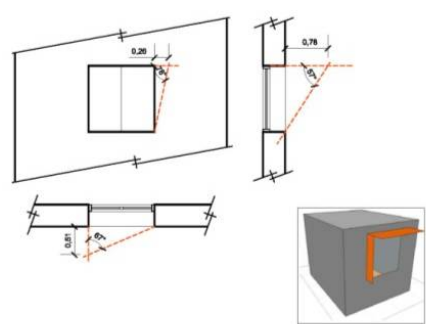


Carta solar estereográfica

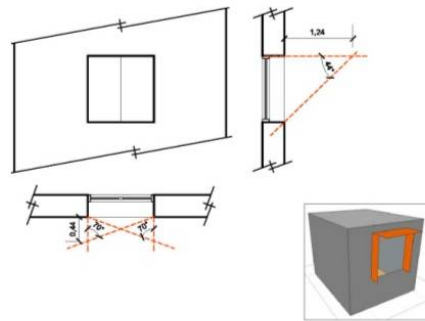
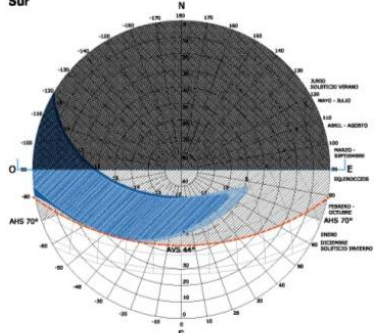
Sureste



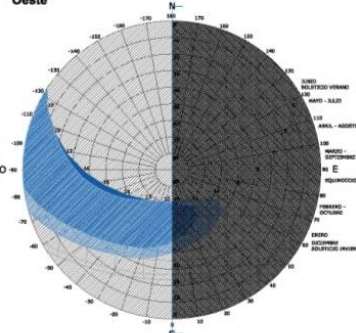
Ángulos de sombra requerida



Sur

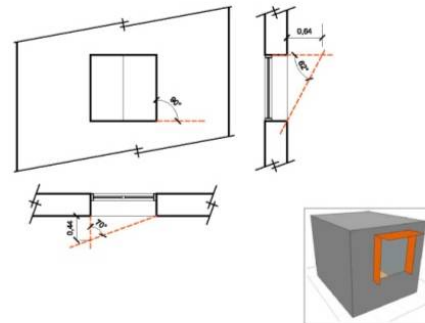
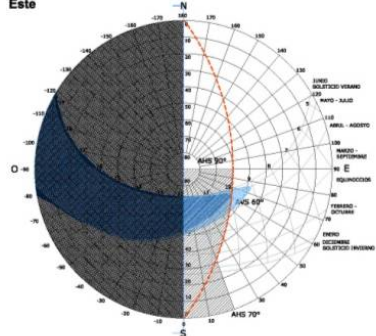


Oeste

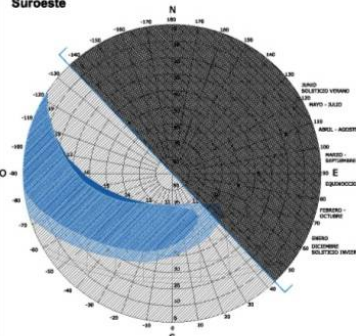


Requiere protección total

Este



Suroeste



Requiere protección total

::: Estudio climatológico

Estudio de protecciones solares

Zona	Ciudad	Latitud	NORTE	SUR		ESTE		SURESTE			
A4	ALMERIA	36°	0,67 AHS 61°	1,12 AVS 47°	0,44 AHS 70°	0,75 AVS 58°	0,44 AHS 70°	0,26 AVS 78°	0,87 AVS 54°	0,28 AHS 77°	dimensión (m.) ángulo de sombra
A3	MALAGA	36°	0,67 AHS 61°	0,84 AVS 47°	0,44 AHS 70°	0,78 AVS 57°	0,44 AHS 70°	0,26 AVS 78°	1,08 AVS 48°	0,51 AHS 67°	dimensión (m.) ángulo de sombra
B4	SEVILLA	37°	0,69 AHS 60°	1,43 AVS 40°	0,69 AHS 60°	0,75 AVS 58°	0,44 AHS 70°	0,41 AVS 71°	1,09 AVS 49°	0,51 AHS 67°	dimensión (m.) ángulo de sombra
B3	VALENCIA	39°	0,72 AHS 59°	1,2 AHS 45°	0,44 AHS 70°	0,72 AVS 59°	0,44 AHS 70°	0,23 AVS 79°	0,51 AVS 67°	0,9 AHS 53°	dimensión (m.) ángulo de sombra
C4	CACERES	39°	0,72 AHS 59°	1,2 AHS 45°	0,44 AHS 70°	0,72 AVS 59°	0,44 AHS 70°	0,23 AVS 78°	0,87 AVS 54°	0,51 AHS 67°	dimensión (m.) ángulo de sombra
C3	GRANADA	37°	0,69 AHS 60°	0,84 AVS 47°	0,44 AHS 70°	0,61 AVS 63°	0,44 AHS 70°	0 AVS 90°	0,51 AVS 67°	1,01 AHS 50°	dimensión (m.) ángulo de sombra
C2	BARCELONA	41°	0,78 AHS 57°	1,29 AVS 43°	0,44 AHS 70°	0,64 AVS 62°	0,44 AHS 70°	0,21 AHS 80°	0,94 AVS 52°	0,51 AHS 67°	dimensión (m.) ángulo de sombra
C1	OVIEDO	43°	0,89 AHS 56°	1,38 AVS 41°	0,69 AHS 60°	0,39 AVS 72°	0,21 AHS 80°	0 AVS 90°	0,84 AVS 55°	0,51 AHS 67°	dimensión (m.) ángulo de sombra
D3	MADRID	40°	0,75 AHS 58°	1,24 AVS 44°	0,44 AHS 70°	0,69 AVS 60°	0,44 AHS 70°	0,26 AVS 78°	0,78 AVS 57°	0,51 AHS 67°	dimensión (m.) ángulo de sombra
D2	VALLADOLID	41°	0,78 AHS 57°	1,29 AVS 43°	0,69 AHS 60°	0,56 AVS 65°	0,44 AHS 70°	0 AVS 90°	0,9 AVS 53°	0,51 AHS 67°	dimensión (m.) ángulo de sombra
D1	PAMPLONA	42°	0,81 AHS 56°	1,29 AVS 43°	0,69 AHS 60°	0,78 AVS 57°	0,44 AHS 70°	0,21 AHS 80°	1,08 AVS 48°	0,51 AHS 67°	dimensión (m.) ángulo de sombra
E1	LEON	42°	0,81 AHS 56°	1,43 AVS 40°	0,69 AHS 60°	0,56 AVS 65°	0,44 AHS 70°	0 AVS 90°	0,84 AVS 55°	0,51 AHS 67°	dimensión (m.) ángulo de sombra
Rango (m.)			0,67 - 0,89*	0,84 - 1,43*	0,44 - 0,69*	0,39 - 0,78*	0,21 - 0,44*	0,21 - 0,41*	0,51 - 1,09*	0,28 - 1,01*	
Imagen											

NOTAS: Las orientaciones SUROESTE Y OESTE requieren protección total del hueco.

(*) El rango de dimensión es en m. según ancho ó alto del hueco en m.

Ángulo Vertical de Sombra (AVS)

Ángulo Horizontal de Sombra (AHS)

::: Estudio climatológico

Resumen de los ángulos incidencia solar en superficies verticales según altitud y orientación.

Ángulos Verticales de Sombra (AVS).

El objetivo es evaluar el fragmento de la fachada que debe ser protegido y cuál es susceptible de captar radiación solar, en función de la orientación de la calle y proporción anchura de calle/altura de edificio

::: Estudio climatológico

Resumen de los ángulos incidencia solar en superficies verticales según altitud y orientación.

Ángulos Verticales de Sombra (AVS).



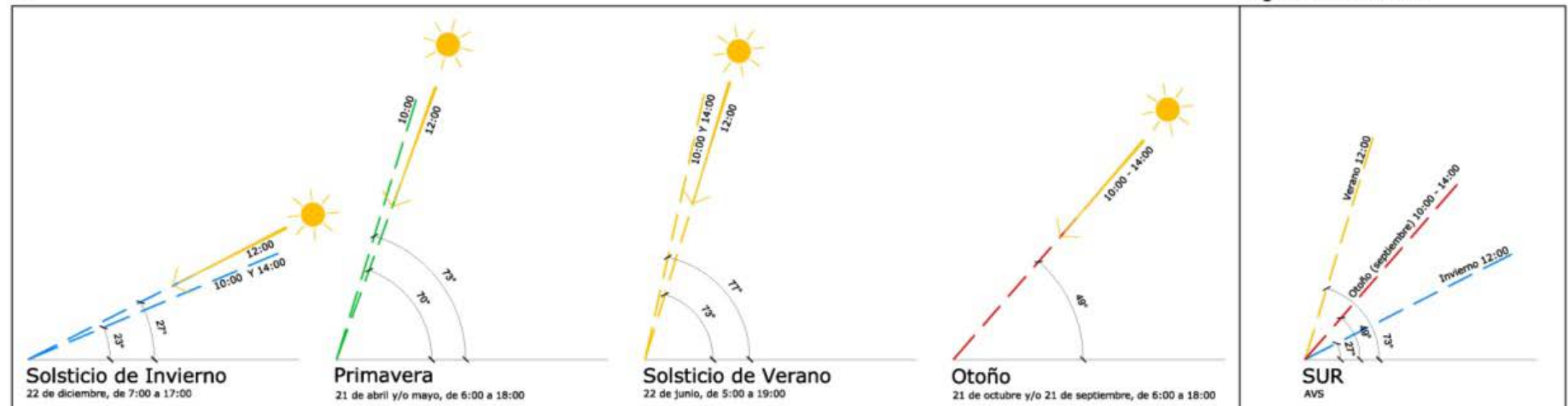
MADRID. Lat. 40°



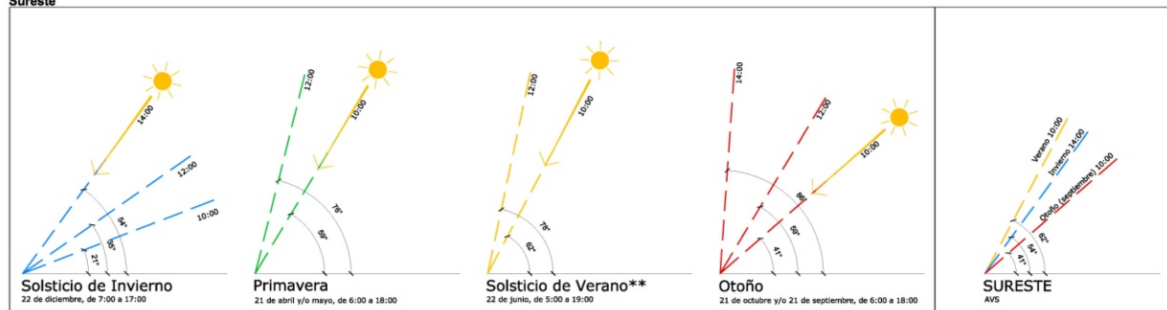
Angulo Vertical de Sombra

Sur

Ángulos seleccionados



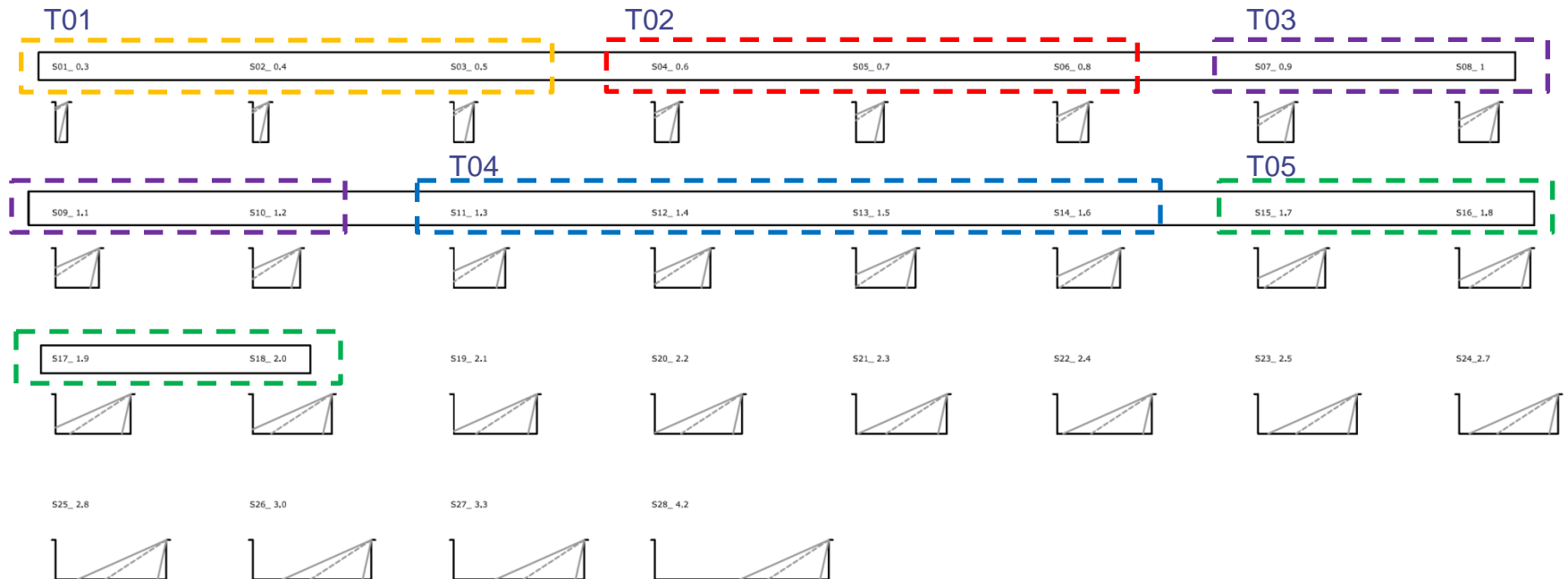
Sureste



::: Estudio climatológico

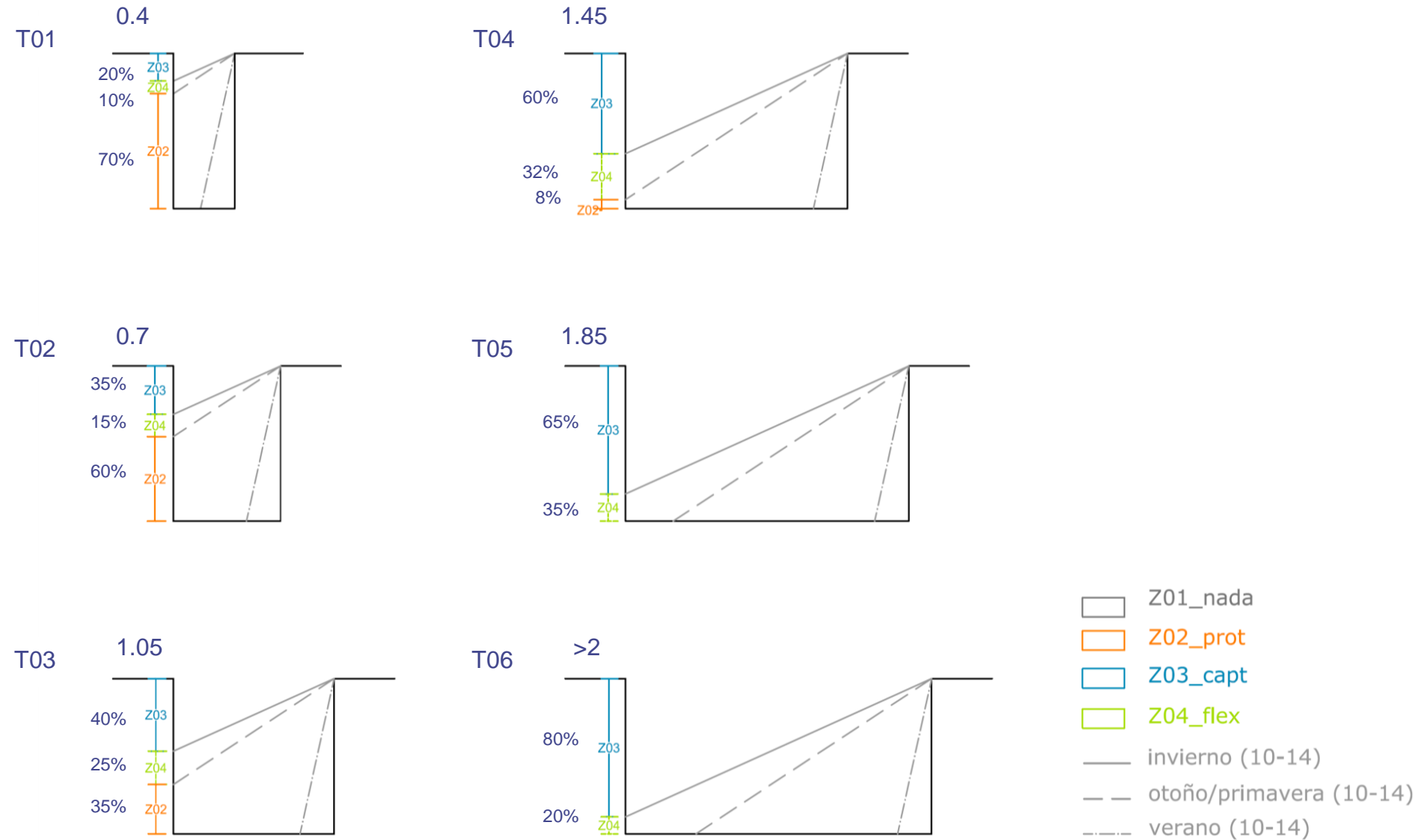
Tipología de calles de Madrid

		Anchura (m.)																				
		9	10	11	12	13	14	15	16	17	19	20	22	23	25	28	29	30	33	36	40	50
Alto (m.)	9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,6	1,7	1,8	1,9	2,1	2,2	2,4	2,6	2,8	3,1	3,2	3,3	3,7	4,0	4,4	5,6
	12	0,8	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,3	1,4	1,6	1,7	1,8	1,9	2,1	2,3	2,4	2,5	2,8	3,0	3,3	4,2
	15	0,6	0,7	0,7	0,8	0,9	0,9	1,0	1,1	1,1	1,3	1,3	1,5	1,5	1,7	1,9	1,9	2,0	2,2	2,4	2,7	3,3
	18	0,5	0,6	0,6	0,7	0,7	0,8	0,8	0,9	0,9	1,1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,6	1,6	1,7	1,8	2,0	2,2	2,8
	21	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6	0,7	0,7	0,8	0,8	0,9	1,0	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,4	1,6	1,7	1,9	2,4
	24	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,7	0,7	0,8	0,8	0,9	1,0	1,0	1,2	1,2	1,3	1,4	1,5	1,7	2,1
	27	0,3	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,8	0,9	0,9	1,0	1,1	1,1	1,2	1,3	1,5	1,9
	30	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,7	0,7	0,8	0,8	0,9	1,0	1,0	1,1	1,2	1,3	1,7
>30	>0,3	>0,3	>0,4	>0,4	>0,4	>0,5	>0,5	>0,5	>0,6	>0,6	>0,7	>0,7	>0,8	>0,8	>0,9	>1,0	>1,0	>1,1	>1,2	>1,3	>1,6	



::: Estudio climatológico

Ángulos generales en orientación sur



La herramienta, en base al tipo de cerramiento según catálogo y al clima, proporciona la solución de rehabilitación de fachada más adecuada: **espesor de aislamiento y modelo de la solución**

La herramienta, en base al tipo de hueco según catálogo y al clima, proporciona la solución de rehabilitación de hueco más adecuada: **captación y protección solar**

La herramienta, en base a la proporción ancho de calle/alto de edificio, la orientación de la calle y al clima, indica en que parte de la fachada hay que **aplicar soluciones de captación y en que parte soluciones de captación solar**